

CLIPPEDIMAGE= JP408287208A

PAT-NO: JP408287208A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08287208 A

TITLE: NONCONTACT IC CARD AND ITS MANUFACTURE

PUBN-DATE: November 1, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ORIHARA, KATSUHISA

FUJIMOTO, MASAHIRO

MONKAWA, HARUO

KURITA, HIDEYUKI

INT-CL (IPC): G06K019/07;B42D015/10 ;G06K019/077

ABSTRACT:

PURPOSE: To connect the antenna coil of the noncontact IC card, which transmits information by using an induced electromagnetic field as a transmission medium, and an IC chip together without using any line when the antenna coil is formed by etching.

CONSTITUTION: Of the noncontact IC card including at least the IC chip 6 arranged on an insulating substrate 1 and the antenna coil 2 which is formed by etching, a connection terminal 2a (2b) of the antenna coil 2 and a connection bump 6a (6b) of the IC chip 6 are connected together directly on a face-down basis or wire bonding through an anisotropic conductive adhesive layer 5 without using any jumper line.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-287208

(43) 公開日 平成8年(1996)11月1日

| (51) Int.Cl. ^a | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|--------|---------------|--------|
| G 0 6 K 19/07 | | | G 0 6 K 19/00 | H |
| B 4 2 D 15/10 | 5 2 1 | | B 4 2 D 15/10 | 5 2 1 |
| G 0 6 K 19/077 | | | G 0 6 K 19/00 | K |

審査請求 未請求 請求項の数11 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-113641

(22) 出願日 平成7年(1995)4月13日

(71) 出願人 000108410

ソニーケミカル株式会社

東京都中央区日本橋室町1丁目6番3号

(72) 発明者 折原 勝久

栃木県鹿沼市さつき町12-3 ソニーケミカル株式会社内

(72) 発明者 藤本 正弘

栃木県鹿沼市さつき町12-3 ソニーケミカル株式会社内

(72) 発明者 紋川 晴夫

栃木県鹿沼市さつき町12-3 ソニーケミカル株式会社内

(74) 代理人 弁理士 田治米 登 (外1名)

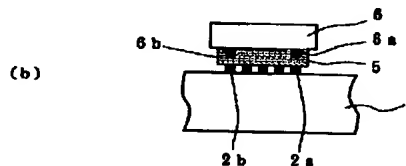
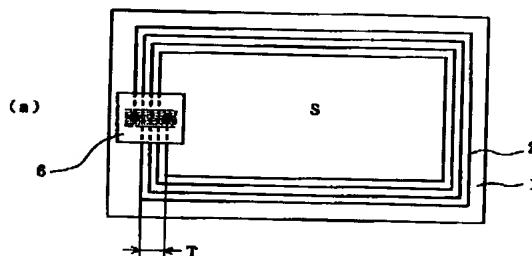
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非接触式ICカード及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 誘導電磁界を伝送媒体として情報伝達をする非接触式ICカードのアンテナコイルをエッチング方法で形成する場合に、アンテナコイルとICチップとの間を、ジャンパー線を使用することなく接続できるようにする。

【構成】 絶縁基板1上に配設された少なくともICチップ6とエッチング法により形成されたアンテナコイル2とを含む非接触式ICカードにおいて、アンテナコイル2の接続用の端子2a(2b)とICチップ6の接続用パンプ6a(6b)とを、ジャンパー線を使用することなく、異方性導電接着剤層5を介してフェイスダウン式に直接接続するかあるいはワイヤーボンディング法により接続する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 誘導電磁界を伝送媒体として情報伝達をする非接触式ICカードであって、基板と、その上に配設された少なくともICチップとエッチング法により形成されたアンテナコイルとを含む非接触式ICカードにおいて、該アンテナコイルの接続用端子とICチップの接続用パンプとが、異方性導電接着剤層を介してフェイスダウン式に直接接続されていることを特徴とする非接触式ICカード。

【請求項2】 アンテナコイルを跨ぐようにICチップが配設されている請求項1記載の非接触式ICカード。

【請求項3】 アンテナコイルの内周側の接続用端子と外周側の接続用端子との間隔が、それらと接続するためのICチップの接続用パンプの間隔と略同一となるように、アンテナコイルの少なくとも一部の幅が狭められている請求項2記載の非接触式ICカード。

【請求項4】 ICチップ内に、共振回路を構成する同調用コンデンサと電圧平滑用コンデンサとが搭載された請求項1～3のいずれかに記載の非接触式ICカード。

【請求項5】 ICチップとは別に、共振回路を構成する同調用コンデンサ及び／又は電圧平滑用コンデンサとが基板上に配設され、それらのコンデンサがエッチング法により形成されたものである請求項1～3のいずれかに記載の非接触式ICカード。

【請求項6】 誘導電磁界を伝送媒体として情報伝達をする非接触式ICカードであって、絶縁基板と、その上に配設された少なくともICチップとエッチング法により形成されたアンテナコイルとからなる回路基板を含む非接触式ICカードにおいて、該アンテナコイルの接続用端子とICチップの接続用パンプとがワイヤーボンディング法により接続されていることを特徴とする非接触式ICカード。

【請求項7】 アンテナコイルを跨ぐようにICチップが配設されている請求項6記載の非接触式ICカード。

【請求項8】 アンテナコイルの内周側の接続用端子と外周側の接続用端子との間隔が、それらと接続するためのICチップの接続用パンプの間隔と略同一となるように、アンテナコイルの少なくとも一部の幅が狭められている請求項7記載の非接触式ICカード。

【請求項9】 ICチップ内に、共振回路を構成する同調用コンデンサと電圧平滑用コンデンサとが搭載された請求項6～8のいずれかに記載の非接触式ICカード。

【請求項10】 ICチップとは別に、共振回路を構成する同調用コンデンサ及び／又は電圧平滑用コンデンサとが基板上に配設され、それらのコンデンサがエッチング法により形成されたものである請求項6～8のいずれかに記載の非接触式ICカード。

【請求項11】 絶縁基板上に設けられた導電層上に、少なくともアンテナコイルパターンを有するレジスト層を形成する工程、そのレジスト層をマスクとして導電層

をエッチングすることにより少なくともアンテナコイル及びその接続用端子を形成する工程、アンテナコイルの接続用端子上に異方性導電接着剤層を形成する工程、及び異方性導電接着剤層を介してアンテナコイルの接続用端子とICチップの接続用パンプとをフェイスダウン式に直接接続する工程を有することを特徴とする非接触式ICカードの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、誘導電磁界を伝送媒体として情報伝達をするための非接触式ICカードに関する。より詳しくは、ICチップとエッチング法で形成されたアンテナコイルとの間をジャンパー線を用いずに接続した構造の非接触式ICカードに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、交通分野、金融分野あるいは物流分野等において、バーコード、磁気カード、ICカード、光カードなどを使用したデータキャリアシステムが普及している。これらの中でも、比較的短距離で且つ非接触で信号の送受信を行うデータキャリアシステムとして、質問器（リーダ／ライタ）が発した電磁波により、応答器（非接触式ICカード）内のアンテナコイルの近傍の磁界を変化させてアンテナコイル内に誘導電圧を発生させ、それを電源として利用するものが注目されている。

【0003】 このような非接触式ICカードの基本的な回路構成は、図7に示すように、アンテナコイル2と同調用コンデンサ7とからなる共振回路に、整流用ダイオードDi、平滑用コンデンサ8及びICチップ6が接続された構成となっている。なお、アンテナコイル2はICチップ6と別部品として使用されるが、同調用コンデンサ7、整流用ダイオードDi及び平滑用コンデンサ8はICチップ6内に搭載する場合もある。

【0004】 図7に示すような回路構成を有する非接触式ICカードの具体的構造は、基板上に少なくともICチップとアンテナコイルとを配設し、そのICチップを配設した側にウレタン系樹脂からなるコア材を配し、更にその両面をポリエチレンテレフタレートなどの絶縁フィルムで挟持したものとなっている。

【0005】 従来、このような非接触式ICカードに利用されているアンテナコイルとしては、金属の細い線材を同一面上でリング状に捲回したものが、主に使用されている。この場合、アンテナコイルの内周側端部と外周側端部とを引き出し、ICチップ接続用パッドに接続している。

【0006】 しかし、線材から作製されたシート状のアンテナコイルは、特性上又は強度上の観点から、その線径に下限があり、また、巻数が多い場合には巻線組立て後のコイルが偏平したりするために、ICカードを十分に薄くすることができないという問題があった。また、

ある程度の数の組立工程数も必要となるので歩留まりを向上させることに限界があり、そのため製造コストを低減化することに制約が生じるという問題もあった。更に、信頼性の点でも問題があった。

【0007】このため、非接触式ICカードの薄層化とその製造コストの低下とを目的として、アンテナコイルを金属線材からではなく、絶縁基板上に積層された銅箔をエッチングすることにより作製することが試みられている。この場合、ICチップとアンテナコイルとの接続は、図8に示すように行われている。

【0008】即ち、図8に示すように、まず、絶縁基板1上にエッチング法により形成したアンテナコイル2の内周側端子2aと外周側端子2bとを、絶縁基板1上においてアンテナコイル2の内側に固定配設したICチップ6の接続用パッド6cと6dに、それぞれジャンパー線4aと4bとで接続する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ICチップとアンテナコイルとをジャンパー線にて接続する場合、ジャンパー線の配線操作が繁雑となり、製造コストも増加するという問題があった。また、アンテナコイルの接続用端子とICチップの接続用パッドとは比較的遠く離れているために、ジャンパー線が基板から浮き上がり、非接触式ICカードの厚みが厚くなるという問題があった。また、ジャンパー線に曲げ応力が直接加わるので、その接続部分の一部剥離や断線が生じるという問題があった。

【0010】本発明は、以上のような従来技術の課題を解決しようとするものであり、非接触式ICカードのICチップとエッチング法で形成されたアンテナコイルとの間を、非接触式ICカードの厚みを過度に厚くせず、しかも高い接続信頼性で且つ低い製造コストで接続できるようにすることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、非接触式ICカードのICチップとエッチング法で形成されたアンテナコイルとの間を、異方性導電接着剤を介してフェイスダウン式に直接接続するか、あるいはワイヤーボンディング法により接続することにより上述の目的が達成できることを見出し、本発明を完成させるに至った。

【0012】即ち、本発明は、誘導電磁界を伝送媒体として情報伝達をする非接触式ICカードであって、基板と、その上に配設された少なくともICチップとエッチング法により形成されたアンテナコイルとを含む非接触式ICカードにおいて、該アンテナコイルの接続用端子とICチップの接続用パッドとが、異方性導電接着剤層を介してフェイスダウン式に直接接続されていることを特徴とする非接触式ICカードを提供する。

【0013】また、本発明は、誘導電磁界を伝送媒体として情報伝達をする非接触式ICカードであって、基板

と、その上に配設された少なくともICチップとエッチング法により形成されたアンテナコイルとを含む非接触式ICカードにおいて、該アンテナコイルの接続用端子とICチップの接続用パッドとがワイヤーボンディング法により接続されていることを特徴とする非接触式ICカードを提供する。

【0014】更に、本発明は、絶縁基板上に設けられた導電層上に、少なくともアンテナコイルパターンを有するレジスト層を形成する工程、そのレジスト層をマスクとして導電層をエッチングすることにより少なくともアンテナコイル及びその接続用端子を形成する工程、アンテナコイルの接続用端子上に異方性導電接着剤層を形成する工程、及び異方性導電接着剤層を介してアンテナコイルの接続用端子とICチップの接続用パッドとをフェイスダウン式に接続する工程を有することを特徴とする非接触式ICカードの製造方法を提供する。

【0015】

【作用】本発明の非接触式ICカードにおいては、アンテナコイルの接続用端子とICチップの接続用パッドとが、それらの層間に形成された異方性導電接着剤層を介してフェイスダウン式に接続されているか、あるいはワイヤーボンディング法により接続されている。従って、ジャンパー線を使用することなく両者の間の接続が可能となる。しかも、異方性導電接着剤を使用した場合には、高い接続信頼性を有し、しかも接続操作が容易であり、材料コストも低い。従って、アンテナコイルとICチップとを、厚みを過度に厚くせず、しかも高い接続信頼性で且つ低い製造コストで接続することが可能となる。

【0016】

【実施例】以下、本発明を図面を参照しながら詳細に説明する。

【0017】図1は、本発明の非接触式ICカードに使用する基本的な回路基板の平面図(同図(a))とICチップ近傍の部分断面図(同図(b))である。この回路基板は、絶縁基板1と、その上にエッチング法により形成されたアンテナコイル2と、それに接続されているICチップ6とから構成されている。ここで、アンテナコイル2とICチップ6の間には異方性導電性接着剤層5が形成されており、その異方性導電接着剤層5を介して、アンテナコイル2の内周側端子2aと外周側端子2bとが、ICチップ6の接続用パッド6aと6bとに接続されている。図2は、本発明の非接触式ICカードに使用する別の態様の回路基板の平面図(同図(a))と部分断面図(同図(b))である。この回路基板においては、絶縁基板1にエッチング法により形成されたアンテナコイル2の外周側端子2bが、ビアホールVh1及びVh2と裏面導電層2cにより、絶縁基板1の内周側端子2aの側に引き回されている。

【0018】図1又は図2に示すような構造とすること

5

により、ジャンパー線を使用することなくアンテナコイル2とICチップ6とをフェイスダウン式に直接接続することができる。従って、ICカードの厚みを過度に厚くすることなく、高い接続信頼性で且つ低いコストでICカードを製造することができる。特に、図1に示すように、ICチップ6がアンテナコイル2をその幅方向に跨ぐようにすると、材料コストの低い片面銅張り基板を使用してICカードを作製することができる。

【0019】ところで、アンテナコイル2のターン数、開口面積S(図1)、アンテナコイル2の幅T(図1)は、非接触式ICカードの搬送波送受信特性により決定される。従って、アンテナコイル2の内周側端子2aと外周側端子2bとの距離が、ICチップ6の接続用バンパ6aと6bとの距離よりも広い場合がある。このような場合には、図3に示すように、アンテナコイル2の内周側端子2aと外周側端子2bとの間隔2tを、ICチップ6の接続用バンパ6aと6bとの間隔6tと略同一となるように、アンテナコイル2の一部を幅方向に狭めることが好ましい。

【0020】なお、図1～図3に示した例は、ICチップとして、共振回路を構成する同調用コンデンサと電圧平滑用コンデンサとをそれぞれに搭載したものを使用したものであるが、ICチップ6とは別に、同調用コンデンサ7と電圧平滑用コンデンサ8とを絶縁基板1上に配設する必要がある場合には、図4(同図(a)平面図、同図(b)裏面図)に示すように、それらのコンデンサ7及び8をアンテナコイル2と同様にエッチング法により形成したものを使用することが好ましい。このような構造は、両面銅張り基板をそれぞれのコンデンサが形成されるようにエッチングすることにより形成することができる。

【0021】なお、図4の態様の場合、アンテナコイル2とICチップ6との接続は、スルーホールTh1とTh2とを使用し、更に異方性導電接着剤層5(図示せず)を介して接続すればよい。

【0022】図1～図4の例においては、アンテナコイル2とICチップ6と異方性導電接着剤層5を介して接続したが、図5(同図(a)平面図、同図(b)断面図)に示すように、半導体装置の製造時に利用されるワイヤーボンディング装置を使用して、ボンディングワイヤー9により接続した構造とすることもできる。このような構造とすることによりジャンパー線の使用が不要となる。この場合も、図1の場合と同様に、アンテナコイル2を跨ぐようにICチップ6を設けることが好ましい。また、図3の場合と同様に、アンテナコイルの内周側端子と外周側端子との間隔を、二つのICチップの接続用バンパの間隔と略同一となるように、アンテナコイルの一部を幅方向に狭めることが好ましい。また、ICチップとして、共振回路を構成する同調用コンデンサと電圧平滑用コンデンサとをそれぞれに搭載したものを

6

用してもよく、ICチップとは別に、同調用コンデンサと電圧平滑用コンデンサとを絶縁基板1上に配設する必要がある場合には、図4の場合と同様に、それらのコンデンサをアンテナコイルと同様にエッチング法により形成したものを使用することが好ましい。

【0023】本発明の非接触式ICカードは、以上説明したような基板のICチップ搭載側面にウレタン樹脂からなるコア材を配し、両面をポリエステルフィルムなどの耐擦過性に優れた樹脂フィルムなどで挟持させた構造とすることができる。

【0024】図1に示した発明の非接触式ICカードは、図6に示すように製造することができる。

【0025】まず、片面に銅箔などの導電層20が貼り付けられたポリエステルフィルムやポリイミドフィルムなどの絶縁基板1を用意し、その導電層20上に、少なくともアンテナコイルパターンを有するレジスト層Rを形成する(図6(a))。このようなレジスト層Rは、ピンホールフリーの層を形成することが容易な公知のドライフィルムレジストを使用することが好ましい。

【0026】次に、レジスト層Rをマスクとして導電層20を塩化第二鉄水溶液などのエッチャントを使用してエッチングする。これにより、少なくとも内周側端子2aと外周側端子2bとを有するアンテナコイル2を絶縁基板1上に形成する(図6(b))。

【0027】次に、アンテナコイル2の端子2aと2bとの上に、ICチップのバンパ高さを考慮して約10～50μm厚の異方性導電接着剤層5を常法により形成する(図6(c))。この場合、異方性導電接着剤としては公知の接着剤を使用することができるが、アンテナコイルの微細パターン上への付着性を考慮するとその粘度(25℃)が4000～20000cps、好ましくは6000～9000cpsのものが好ましい。

【0028】異方性導電接着剤に含有させる導電粒子の径は、アンテナコイルのパターン幅などにより異なるが、通常は径が2～8μmのものが好ましい。また、導電粒子の異方性導電接着剤中の含有量は、通常2～8重量%である。

【0029】なお、図6の場合、異方性導電接着剤層5をアンテナコイル2上に形成したが、ICチップ6の接続用バンパ6a、6b側に積層してもよい。

【0030】次に、異方性導電接着剤層5を介してアンテナコイル2の端子2a、2bに対し、ICチップ6の接続用バンパ6a、6bを位置合わせし、圧着し、必要に応じて加熱し、あるいは紫外線を照射することにより接続する(図6(d))。そして、ICチップ6の搭載側面にウレタン樹脂からなるコア材9を配し、両面をポリエステルフィルムなどの耐擦過性に優れた樹脂フィルム10などで挟持する。これにより、本発明の非接触式ICカードが得られる(図6(e))。

【0031】なお、図2～図4に示す態様の本発明の非

接触式ICカードについても、図6に示した製造方法と公知の手法を使用することにより製造することができる。

【0032】例えば、図3の態様の非接触式ICカードは、具体的には次に示すように製造することができる。

【0033】即ち、 $18\mu\text{m}$ 厚の銅箔と $50\mu\text{m}$ 厚のポリイミドフィルムとからなる片面銅張基板の当該銅箔に、幅 T が 11mm のアンテナコイル2(22ターン)を形成する。但し、内周側端子2aと外周側端子2bとの距離 $2t$ が 4.5mm となるように、アンテナコイル2の一部の幅を狭める。

【0034】次に、内周側端子2aと外周側端子2bとの上に、異方性導電接着剤を塗工する。

【0035】次に、バンプ径 $150\mu\text{m}$ の接続用バンプ6a、6bとを有するICチップ6(但し、バンプ間距離 $6t=4.5\text{mm}$)の接続バンプ6a、6bとを、アンテナコイルの端子2a、2bとに対向するように位置合わせし、圧着装置を用いて $11\text{kg}/\text{mm}^2$ の圧力で且つ 170°C の温度で両者を接続する。

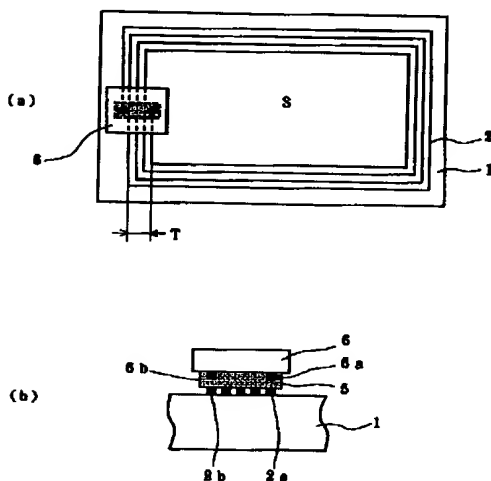
【0036】次に、ICチップ6側の面にコア材用ウレタン樹脂を供給し、その両面を厚さ $18\mu\text{m}$ 厚のポリエステルフィルムで挟持し、更に 70°C で $3\text{kg}/\text{mm}^2$ で圧縮プレスし、所定形状に外形カットする。これにより、 0.76mm 厚の非接触式ICカードが得られる。

【0037】

【発明の効果】本発明によれば、非接触式ICカードのICチップとエッチング法で形成されたアンテナコイルとの間を、非接触式ICカードの厚みを過度に厚くせず、しかも高い接続信頼性で且つ低い製造コストで接続できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】



【図1】本発明の非接触式ICカードに使用する基本的な回路基板の平面図(同図(a))と部分断面図(同図(b))である。

【図2】本発明の非接触式ICカードに使用する別の態様の回路基板の平面図(同図(a))と部分断面図(同図(b))である。

【図3】本発明の非接触式ICカードに使用する別の態様の回路基板のICチップ近傍の部分拡大図である。

【図4】本発明の非接触式ICカードに使用する別の態様の回路基板の平面図(同図(a))及び同図(b)裏面図である。

【図5】本発明の非接触式ICカードに使用する別の態様の回路基板の平面図(同図(a))と部分断面図(同図(b))である。

【図6】本発明の非接触式ICカードの製造方法の説明図である。

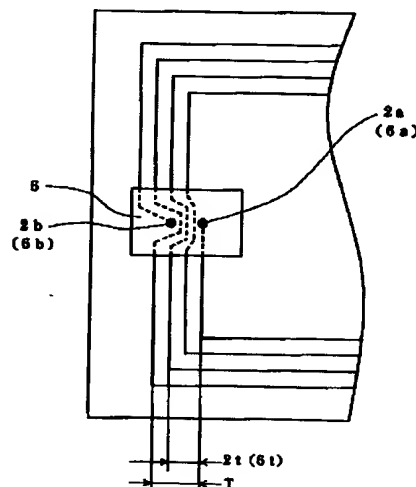
【図7】非接触式ICカードの基本的な回路構成図である。

【図8】従来の非接触式ICカードにおけるICチップとアンテナコイルとの接続方法の説明図である。

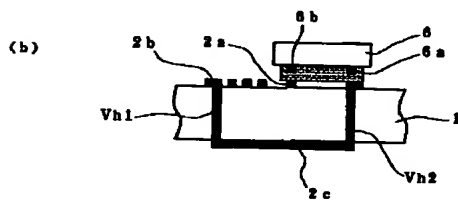
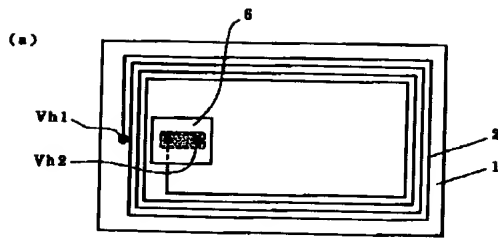
【符号の説明】

- 1 絶縁基板
- 2 アンテナコイル
- 2a アンテナコイルの内周側端子
- 2b アンテナコイルの外周側端子
- 5 異方性導電接着剤層
- 6 ICチップ
- 6a, 6b 接続用バンプ
- 6c, 6d 接続用パッド
- 7 同調用コンデンサ
- 8 平滑用コンデンサ

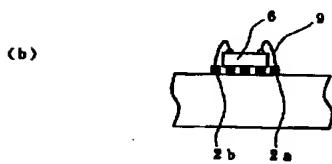
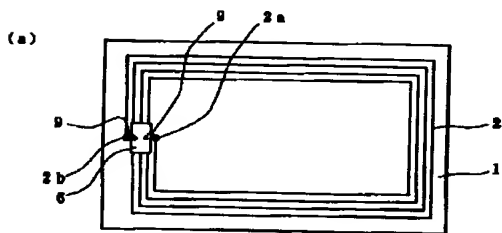
【図3】



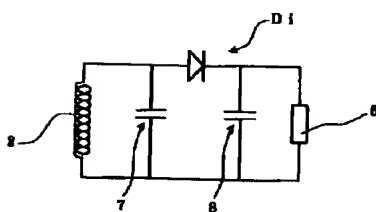
【図2】



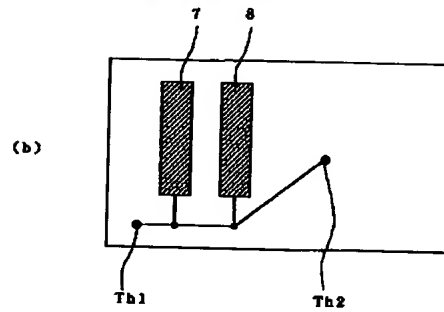
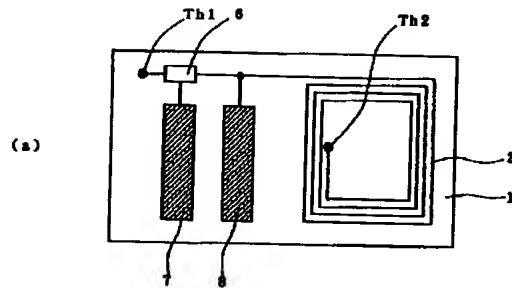
【図5】



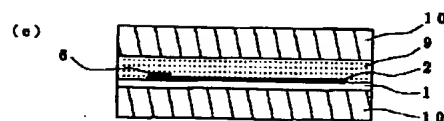
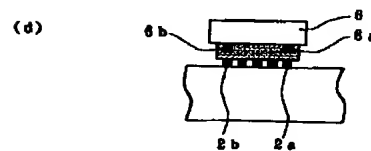
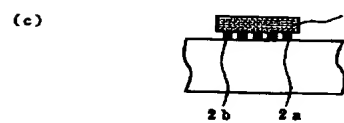
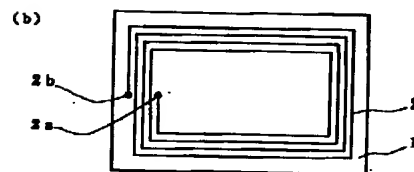
【図7】



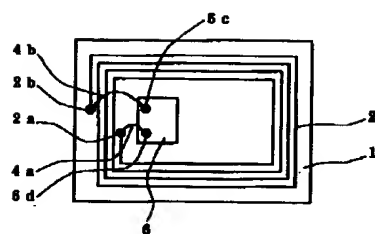
【図4】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 栗田 英之
栃木県鹿沼市さつき町12-3 ソニーケミ
カル株式会社内